

Your competition just filed  
a patent appli



**ABOUT DELPHION** **PRODUCTS** **NEWS & EVENTS** **MY ACCOUNT**

**Log In** **Order Form** **Work Files** **View Cart** **Browse Codes** **IP Listings** **Prior Art** **Derwent** **Advanced** **Boolean**

The Delphion  
Integrated  
View

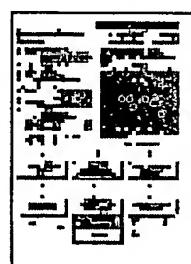
Other Views:  
INPADOC

Title: **JP2000246546A2: ELECTRODE WIRE FOR ELECTRIC DISCHARGE MACHINING**

Country: **JP Japan**

Kind: **A2 Document Laid open to Public inspection**

Inventor(s): **KURODA HIROMITSU  
AOYAMA MASAYOSHI  
TAMURA KOICHI  
WATABE MASAHIKO  
KONO HIDEO  
SATO TAKAHIRO**



[View Image](#)

1 page

Applicant/Assignee: **HITACHI CABLE LTD**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Issued/Filed Dates: **Sept. 12, 2000 / March 3, 1999**

Application Number: **JP1999000056118**

IPC Class: **B23H 7/24; C22C 9/00; C22C 9/02; C22C 9/04;**

Priority Number(s): **March 3, 1999 JP1999000056118**

Abstract: **Problem to be solved:** To guarantee superior cold working and enhance electric discharge machining speed by forming a coating layer of a plurality of layers of an  $\alpha$  phase layer and a  $\beta$  phase layer.  
**Solution:** A core of diameter approximately 4.2 mm formed of copper alloy of Cu-0.19 wt.%, Sn-0.20 wt.%, In is prepared, and a Cu-35 wt.% Zn alloy tape with the thickness approximately 0.86 mm is vertically added thereto. Secondly, after TIG welding a joint, a composite wire of outer diameter approximately 8.8 mm is formed, then appropriately treated by drawing die, and drawn by the heat treatment so as to have the outer diameter approximately 1.2 mm. Thirdly, after side heat treating the composite wire, the wire is drawn to have the outer diameter approximately 0.25 mm. The coating layer 2 formed on the core 1 of Cu-Sn-In alloy is formed of an inner layer 3 of an  $\alpha$  phase layer of low Zn density and an outer layer 4 of a  $\beta$  phase layer of high Zn density.  
**COPYRIGHT:** (C)2000,JPO



Family: [Show known family members](#)

Other Abstract Info: **CHEMABS 133(16)226325M CHEMABS 133(16)  
226325M DERABS C2000-615294 DERABS C2000-  
615294**

Foreign References: **No patents reference this one**



Nominate

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-246546

(P2000-246546A)

(43)公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51)Int.Cl.  
B 23 H 7/24  
C 22 C 9/00  
9/02  
9/04

識別記号

F I  
B 23 H 7/24  
C 22 C 9/00  
9/02  
9/04

テ-マコト(参考)  
3 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平11-56118

(22)出願日 平成11年3月3日 (1999.3.3)

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

京都府千代田区大手町一丁目6番1号

(72)発明者 黒田 洋光

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 青山 正義

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

(74)代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

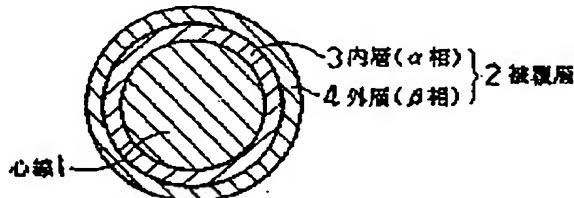
最終頁に続く

(54)【発明の名称】放電加工用電極線

(57)【要約】

【課題】 $\beta$ 相を有するにもかかわらず熱間押出加工を必要とせず、長時間の熱処理を要しないために製造時の生産性に優れ、さらに、高い放電加工速度を備えた低コスト、高性能の放電加工用電極線を提供する。

【解決手段】心線1の上にCu-Zn合金の被覆層2を形成した電極線において、 $\alpha$ 相による内層3と $\beta$ 相による外層4の複数の層によって被覆層2を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】心線と、前記心線の上に形成されたCu-Zn合金の被覆層から構成される放電加工用電極線において。

前記被覆層は、 $\alpha$ 相の層と $\beta$ 相の層の複数の層によって構成されることを特徴とする放電加工用電極線。

【請求項2】前記複数の層は、 $\alpha$ 相の層と $\beta$ 相の層の2層によって構成されることを特徴とする請求項1項記載の放電加工用電極線。

【請求項3】前記 $\alpha$ 相の層は、内層を構成し、前記 $\beta$ 相の層は、外層を構成することを特徴とする請求項2項記載の放電加工用電極線。

【請求項4】前記被覆層は、30～40 $\mu\text{m}$ の厚さを有することを特徴とする請求項1項ないし3項のいずれかに記載の放電加工用電極線。

【請求項5】前記 $\beta$ 相の層の厚さは、10～20 $\mu\text{m}$ の厚さを有することを特徴とする請求項1項ないし4項のいずれかに記載の放電加工用電極線。

【請求項6】前記心線は、銅あるいは銅合金によって構成されることを特徴とする請求項1項ないし5項のいずれかに記載の放電加工用電極線。

【請求項7】前記銅合金は、0.02～0.2重量%のZrを含み、残部がCuの銅合金、あるいは0.15～0.25重量%のSnと0.15～0.25重量%のInを含み、残部がCuの銅合金であることを特徴とする請求項6項記載の放電加工用電極線。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放電加工用電極線に関し、特に、放電加工速度に優れ、製造コストの低い放電加工用電極線に関する。

## 【0002】

【従来の技術】放電加工用電極線として、Cu-Zn合金の電極線が活用されている。この電極線は、加工速度、加工精度等の放電特性に優れており、さらに、コスト的にも有利な特質を有している。

【0003】これまで、このタイプの電極線としては、32～36重量%のZnを含む单一合金線(Cu-35重量%Zn合金(65/35黄銅線))が使用されてきたが、近年になって特に高速加工性が重要視されるようになり、このため、たとえば、Cu-2.0重量%Sn合金、Cu-0.3重量%Sn合金、Cu-1.3重量%Zn合金、Cu-0.6重量%Au合金、あるいはCu-4.0重量%Zn-0.3重量%Sn合金等の銅合金の心線の上に、従来よりも高Zn濃度のCu-Zn合金を被覆した被覆型の放電加工用電極線が提案されている(特開平5-339664号)。

【0004】また、同じ目的から、Cu-0.02～0.2重量%Zr合金、あるいはCu-0.15～0.25重量%Sn合金の

心線の上にCu-Zn合金を形成した放電加工用電極線が出願人によって先に提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のこれらの放電加工用電極線によると、前者の場合、Cu-Zn合金の被覆層におけるZnの濃度が38～49重量%と高濃度のため、被覆層は、 $\beta$ 相の単一組織か、あるいは多量の $\beta$ 相を含む $\alpha$ 、 $\beta$ 混合組織のいずれかとなり、従って、伸線加工等の冷間加工が困難になることから、電極線の加工は、製造コストの高い熱間押出に依存せざるを得ない。

【0006】また、後者の電極線にしても、伸線加工性の点から、被覆層としては $\alpha$ 相と $\beta$ 相の適度な比率による混合組織としなければならず、このため、 $\alpha$ 、 $\beta$ 混合組織を得るために長い熱処理時間を必要とし、生産性が低いものとなる。

【0007】従って、本発明の目的は、 $\beta$ 相を有するにもかかわらず熱間押出加工を必要とせず、長時間の熱処理を要しないために製造時の生産性に優れ、さらに、高い放電加工速度を備えた低コスト、高性能の放電加工用電極線を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、心線と、前記心線の上に形成されたCu-Zn合金の被覆層から構成される放電加工用電極線において、前記被覆層は、 $\alpha$ 相の層と $\beta$ 相の層の複数の層によって構成されることを特徴とする放電加工用電極線を提供するものである。

【0009】被覆層は、多くの場合、内層を構成する $\alpha$ 相による層と外層を構成する $\beta$ 相による層の2層によって構成され、このように $\alpha$ 相と $\beta$ 相の単一層を組み合わせる結果、 $\beta$ 相の層が存在するにもかかわらず冷間加工が可能となる。従って、熱間押出加工のような高コストの製造工程が不要となることから、製造コストは抑制されたこととなる。

【0010】被覆層は、30～40 $\mu\text{m}$ の厚さに形成することが好ましい。厚さが30 $\mu\text{m}$ よりも薄くなると、放電加工時に断線が起こりやすくなり、逆に、40 $\mu\text{m}$ を超えると、放電加工用電極線として必要な導電率を確保できなくなるので好ましくない。

【0011】 $\beta$ 相の外層の厚さは、10 $\mu\text{m}$ 以上に設定することが好ましく、これよりも少ない場合には、放電加工速度に十分なものが得られなくなる。また、 $\beta$ 相の外層の厚さの上限は、20 $\mu\text{m}$ することが好ましく、これよりも厚くなると、冷間加工が困難となるので好ましくない。

【0012】心線は、銅あるいは銅合金によって構成することが好ましく、特に、0.2～0.2重量%のZrを含み、残部がCuの銅合金、あるいは0.15～0.25重量%のSnと0.15～0.25重量%のInを

3  
含み、残部がCuの銅合金を構成材とすることが好ましい。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明による放電加工用電極線の実施の形態を説明する。

【実施例1】Cu-0.19重量%Sn-0.20重量%Inの銅合金から構成された直径4.2mmの心線材を準備し、これに厚さ0.86mmのCu-35重量%Zn合金のテープを縫添えした。次いで、台わせ目をTIG溶接して外径が8.8mmの複合線材とした後、絞りダイスにより適度な加工を加え、熱処理を施して伸線加工を行い、外径が1.2mmとなるように伸線した。次に、この複合線に再度熱処理を施してから、外径が0.25mmとなる伸線加工を施し、これにより所定の放電加工用電極線を製造した。

【0014】図1は、以上により得られた放電加工用電極線の断面構造を示したもので、1はCu-Sn-In合金の心線、2は心線1の上に形成された被覆層を示し、Zn濃度の低い $\alpha$ 相による内層3と、Zn濃度の高い $\beta$ 相による外層4によって構成されている。

【0015】図2は、被覆層2の厚さ方向におけるZn濃度の分布を示したものである。内層3が約35重量%のZn濃度( $\alpha$ 相)により構成されているのに対し、外層4は約45重量%のZn濃度( $\beta$ 相)により構成され、さらに、この外層4は、約16μmの厚さに形成さ

\* れている。

## 【0016】

【実施例2】実施例1において、心線材としてCu-0.16重量%Zrを使用し、実施例1と同じ手順を経て所定の放電加工用電極線を製造した。

## 【0017】

【比較例】外径が1.2mmの複合線を得るまで実施例1と同じ手順を経た後、複合線に特殊な熱処理を施し、さらに、外径0.25mmまで伸線加工を施すことによって、被覆層が $\alpha$ 相と $\beta$ 相の混合組織から成る放電加工用電極線を得た。

## 【0018】

【従来例1、2】Cu-35重量%Znの合金により構成された外径0.25mmの単一構成による放電加工用電極線(従来例1)と、Cu-40重量%Znの合金により構成された外径0.25mmの単一構成による放電加工用電極線(従来例2)を準備した。

【0019】表1は、実施例、比較例、および従来例の伸線加工性、放電加工速度、および電極線製造時の生産性を示したものである。なお、放電加工速度は従来例1を1としたとき、生産性は比較例を1としたときの指數で表示した。

## 【0020】

## 【表1】

—		心線	被覆層		伸線加工性	放電加工速度	生産性
			内層	外層			
実施例	1	Cu-0.19重量%Sn-0.20重量%In	$\alpha$ 相	$\beta$ 相	容易	1.21	3.0~4.0
	2	Cu-0.16重量%Zr	$\alpha$ 相	$\beta$ 相	容易	1.20	同上
比較例		適用に応じ	$\alpha$ 、 $\beta$ 混相		容易	1.20	1.0
従来例	1	Cu-35重量%Zn( $\alpha$ 相)			容易	1.00	—
	2	Cu-40重量%Zn( $\beta$ 相)			困難	1.03	—

【0021】表1によれば、実施例1、2の電極線は、従来例に比べて約20%高い放電加工速度を示し、さらに、比較例に比べて3~4倍の高い生産性を示している。また、伸線加工も容易であり、従って、本発明に基づけば、高性能の電極線を低成本のものと提供することが可能となる。

## 【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明による放電加工用電極線によれば、心線の上に形成されるCu-Zn合金の被覆層として、 $\alpha$ 相の層と $\beta$ 相の層を複合させた被覆層を形成するものであるため、 $\alpha$ 相の層の存在が良好な冷間加工性を保証することになり、従って、その製造に当たって、従来のように $\beta$ 相単一層のときのようなコストの高い熱間押出加工を必要としない。

【0023】また、 $\alpha$ 相と $\beta$ 相の混合組織を形成するときのような長時間の熱処理も必要とせず、さらに、放電加工速度においても優れた性能を有することから、全体として低コストで高性能な特質を備えた放電加工用電極線を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による放電加工用電極線の実施の形態を示す説明図。

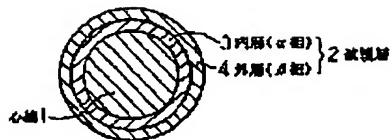
【図2】図1の放電加工用電極線の被覆層におけるZnの濃度分布を示す説明図。

## 【符号の説明】

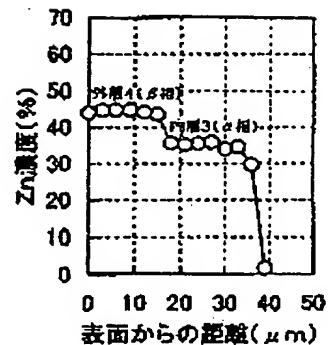
1	心線
2	被覆層
3	内層( $\alpha$ 相)
50	外層( $\beta$ 相)

#### 4 外層 ( $\beta$ 相)

[圖 1 ]



(图2)



### フロントページの続き

(72)発明者 田村 幸一

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 渡部 雅人

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電機株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 河野 秀雄

茨城県日立市川尻町4丁目10番1号 日立  
電機株式会社豊浦工場内

(72)発明者 佐藤 隆裕

茨城県日立市川尻町4丁目10番1号 日立  
電線株式会社豊浦工場内

F ターム(参考) 3C059 AA01 DA06 DB03 DC02